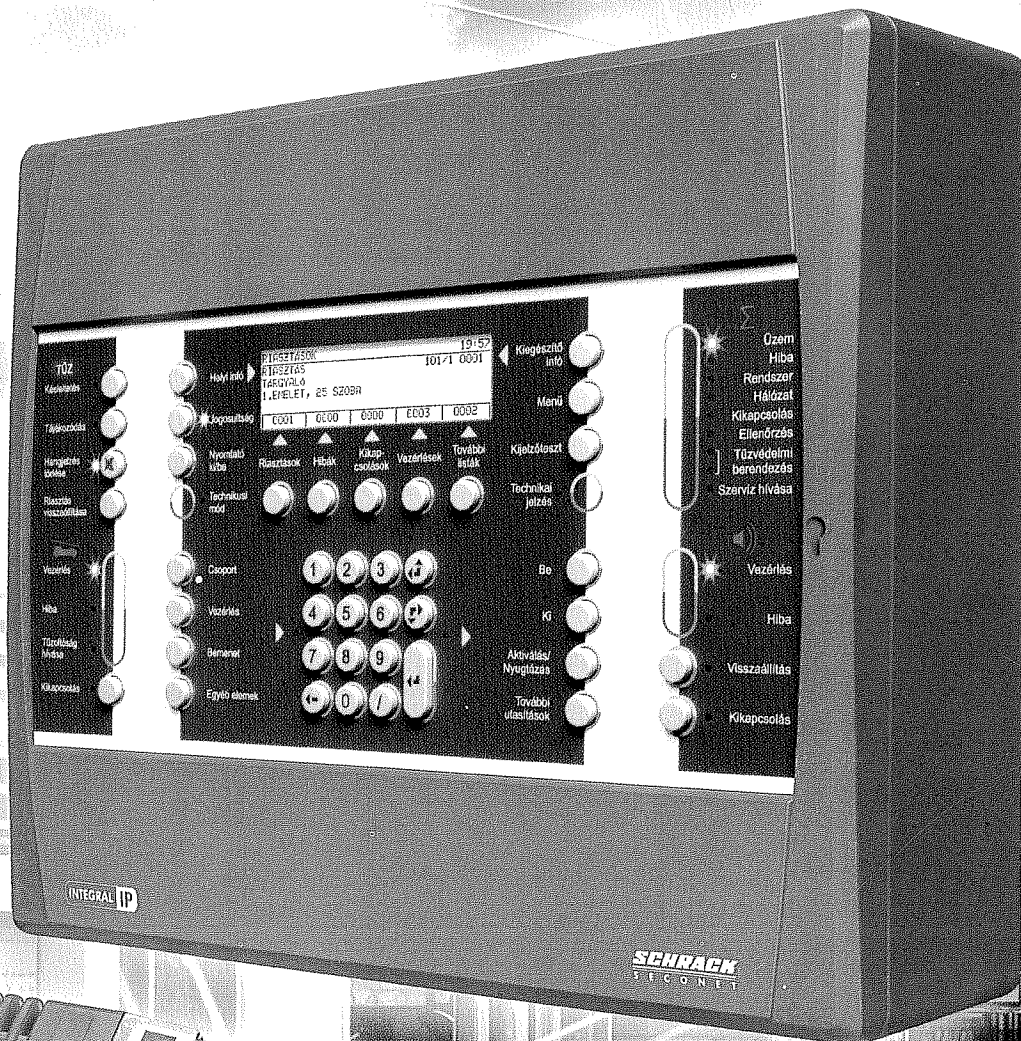


Védelem KATASTROFÁVÉDELMI SZEMLE

2014. 21. évfolyam, 5. szám



FIRE ALARM



Integral IP BX.

Kompakt tűzjelzés IP technológiával.

3500 m hurokhossz akár 250 elemmel. TCP/IP protokoll csatlakozás mobil végkészülékekhez. Internet/intranet alkalmazások, európai minőség.

A biztonság új neve: Schrack Seconet.

SCHRACK SECONET KFT. • Biztonságtechnikai és kommunikációs rendszerek
H-1119 Budapest • Fehérvári út 89-95. • Tel.: +36-1-464-4300 • budapest@schrack-seconet.hu

FIRE ALARM

www.schrack-seconet.hu

SCHRACK
S E C O N E T

Szerkesztőbizottság:

Dr. Bánky Tamás PhD

Dr. Beda László PhD

Bérczi László

Prof. dr. Bleszity János

Böhm Péter

Dr. Endrődi István PhD

Érces Ferenc

Heizler György főszerkesztő

Dr. Hoffmann Imre PhD,

a szerkesztőbizottság elnöke

Kossa György

Dr. Papp Antal PhD

Dr. Takács Lajos Gábor PhD

Dr. Tóth Ferenc

Szerkesztőség: Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

7401 Pf. 71. tel.: BM 03-01-22712

Telefon: 82/413-339, 429-938

Fax: 82/424-983

Art director: Várnai Károly

Kiadó: RSOE, 1089 Budapest, Elnök u. 1.

Megrendelhető: Baksáné Bognár Veronika

Tel.: 82/413-339

Fax: 82/424-983

E-mail: vedelem@katved.gov.hu

Felelős kiadó: dr. Bakondi György
országos katasztrófavédelmi főigazgató

Nyomdai munka: King Company Kft., Tamási

Felelős vezető: Király József

Megjelenik kéthavonta

ISSN: 2064-1559

Előfizetési díj: egy évre bruttó 5292 Ft

TARTALOM**TANULMÁNY**

Gátszakadások okai és tanulságai Mezővárinál (Felső-Tisza).....	5
Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén: Egyszerű tervezési módszer.....	9
A szabadtéri tömegrendezvények elemzése – kiüríthetőség I.	14
Egységes jelrendszer kialakítása tűzvédelmi dokumentációkhoz I.	17

FÓKUSZBAN

Az évtized tüzesete az Andrássy úton.....	21
---	----

MÓDSZER

Homlokzati hőszigetelő ETICS - THR rendszerek megfelelőségének ellenőrzése.....	25
Szeletes földcsúszások felismerése és értékelése.....	28

SZABÁLYOZÁS

Eltérési engedélyezési eljárások – mitől, miért, hogyan?.....	31
---	----

TŰZOLTÁS – MŰSZAKI MENTÉS

A technikai eszközök fejlesztésének tűzoltás-taktikai kérdései.....	33
---	----

KUTATÁS

Gázolaj égett a hőszigetelt falak mellett – drámaian eltérő hatások!.....	37
Nyitott szórófejes oltórendszer és nagynyomású vízköddel oltó együttes működésének szimulációja.....	40

MEGELŐZÉS

A számítógépes szimulációk hatósági elbírálásának tapasztalatai.....	43
Oltóberendezés Szakosztály – nő az aktív oltórendszerek szerepe.....	47
Építési termékek tűzvédelmi osztályozásának kérdései.....	49

FÓRUM

Szabadtéri tüzek megelőzése – konferenciák.....	51
Erdőtűzoltási gyakorlat Nógrádban – drónnal.....	53
Együttműködés – az Európai Unió Polgári Védelmi Mechanizmusa.....	55

KÉPZÉS

Üzemeltetői biztonsági összekötő – szaktanfolyami és egyetemi képzés.....	57
---	----

TECHNIKA

Lángérzékelés mostoha körülmények között.....	59
Új fejlesztések a Drägernél az Interschutz 2015 előtt.....	61

Oltóberendezés Szakosztály alakult

A MMK Tűzvédelmi Tagozatán belül, 2014. szeptember 11-én Lakiteleken, megalakult az Oltóberendezés Szakosztály. A 63 alapító tag által választott elnökség:

- Elnök: Nádor András
- Elnökségi tagok: Bárányosné Ábrahám Rita, Bischoff Pál, Hajdú András, Scharbert Gyula

JÁRMAI KÁROLY, VASSART OLIVIER,
ZHAO BIN

MEMBRÁN HATÁS KOMPOZIT SZERKEZETEKNEÉL TŰZ ESETÉN: EGYSZERŰ TERVEZÉSI MÓDSZER

Az előző rész után szerzőink ismertetik a téglalap alakú öszvérfödémek ellenállóképességének kiszámítására alkalmas egyszerű tervezési módszer kifejlesztését.

Az eljárás a kezdeti formájában [13,14] az izotrópikus merevítésekre csak egy tönkremeneteli módot vett figyelembe, mégpedig a rövidebb támaszköz mentén az acélmerevítés eltörését (lásd: 1. ábra). A fejlesztések [14,15] már egy általánosabb megfogalmazást adtak, amely lehetővé tette az ortotrópikus merevítések és a földém sarkaiban a beton nyomás hatására bekövetkező tönkremenetelének figyelembe vételét is (lásd: 1. ábra).

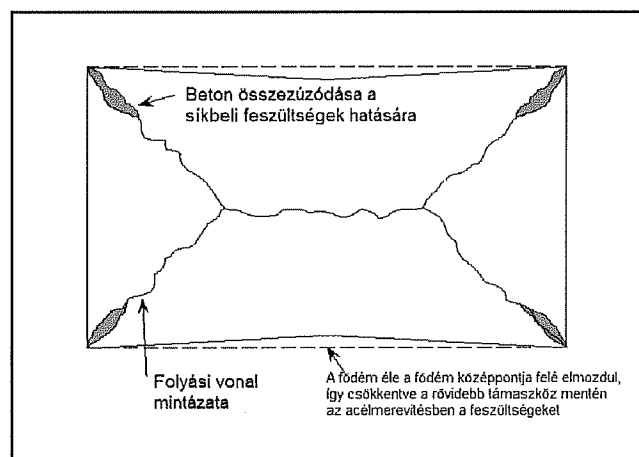
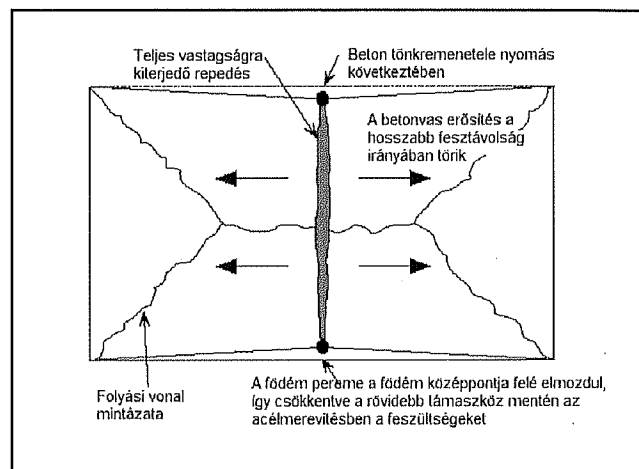
2.1 Öszvérfödémek ellenállóképesség-számítása

A két irányban megtámasztott szabadon felfekvő – az élein síkbeli vízszintes korlátozások nélküli – földém teherviselő képessége nagyobb, mint a normál folyási vonal elmélet alapján kiszámított érték. Az ellenállóképességben bekövetkező javulás a nagy elmozdulásoknál húzóerők hatására kialakuló membránhatás, valamint a földém külső régióiban a folyási vonal mentén fellépő nyomóerők hatására a folyási vonal körüli nyomaték megnövekedésének eredménye (2. ábra).

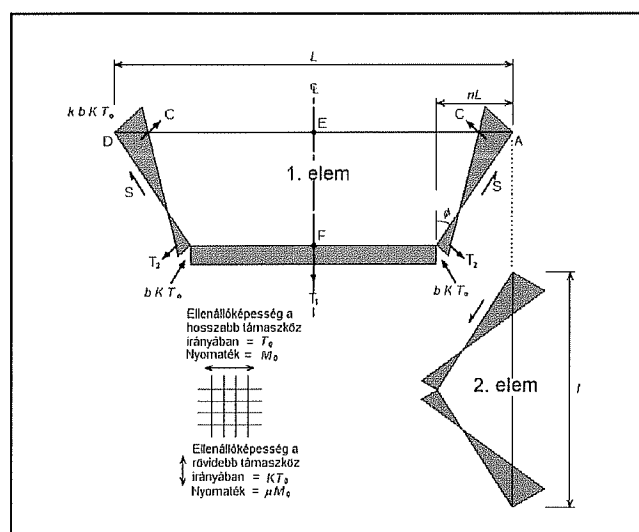
A meghatározott ellenállás növekedése mint alsó korlát szerepel a folyási vonal tönkremenetele kapcsán és azon a feltételezésen alapul, hogy a végső állapotban a folyási vonal mintázata az 1. ábra szerint alakul, és a tönkremenetel a földém közepén a rövidebb támaszköz mentén az acélmerevítés eltörésének következtében jön létre. Egyes esetekben egy másodlagos tönkremeneteli mód is kialakulhat a beton összezúzódása révén földém sarkaiban, ahol nagy síkbeli nyomóerők ébrednek, amint az az 1. ábrán látható.

Az első tönkremeneteli mód akkor következik be, ha a beton nyomószilárdsága magasabb az acélmerevítés szakítószilárdságánál, így ez utóbbi fog eltörni. A második tönkremeneteli mód akkor következik be, amikor az acélháló szakítószilárdsága magasabb a beton nyomószilárdságánál, így a földém sarkaiban annak összezúzódása következik be.

A 8. ábra egy, a négy éle mentén egyszerűen megtámasztott téglalap alakú földémet, valamint az egyenletesen megoszló terhelés hatására kialakuló, várható alsó határt jelentő folyási vonal mintázatot mutatja be. A folyási vonalak metszéspontját értéke határozza meg, amely az általános folyási vonal elmélet alapján számítható ki, mégpedig úgy, hogy:



I. ÁBRA: VASBETON FÖDÉM TÖNKREMENETELE ACÉLMEREVÍTÉS HÚZÓERŐK HATÁSÁRA (FENT) ÉS BETON NYOMÁS HATÁSÁRA (LENT)



II. ÁBRA: A HÚZÓERŐK HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ MEMBRÁN HATÁS SÍKBELI ERŐELOSZLÁSA A FOLYÁSI VONAL MENTÉN A NÉGY SZÉLÉN EGYSZERŰEN MEGTÁMASZTOTT TÉGLALAP ALAKÚ FÖDÉMNÉL

$$n = \frac{1}{2\sqrt{\mu a^2}} (\sqrt{3\mu a^2 + 1} - 1),$$

ahol

a födém méretaránya (L/l)

μ a födém ortogonális irányában a folyási nyomatékai kapacitások aránya (mindig kisebb, vagy egyenlő, mint 1.0)

A rövidebb feszítávot mindig kisebb nyomatékai kapacitás jellemzi az ortogonalitási tényezőnél (μ) lévén mindig kisebb, vagy egyenlő, mint egy. Ezért az n értéke a 0.5-ös maximumot veheti fel egy létező folyási mechanizmus esetén.

A folyási vonalak keletkezése révén kialakuló mechanizmus ellenállóképessége az alábbi egyenlet segítségével adható meg:

$$P = \frac{24\mu M}{l^2} \left[\sqrt{3 + \frac{1}{(a')^2}} - \frac{1}{a'} \right]^2$$

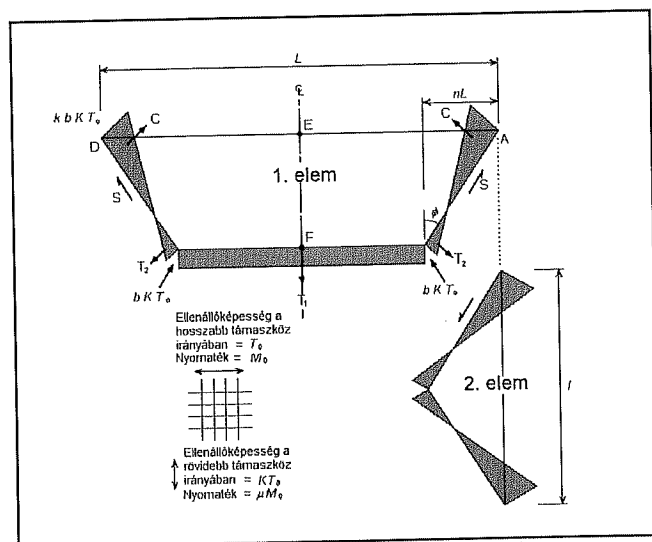
ahol

$$a' = \sqrt{\mu a}$$

Hayes[12] megfigyelte, hogy merev-képlékeny viselkedést feltételezve csak merevtestszerű elmozdulások és elfordulások jöhetnek létre. További feltételezések voltak, hogy a folyási vonal menti semleges tengelyek egyenesek és a feszültségblokk-tartomány („stress-block”) téglalap alakú, azaz a membránérők folyási vonalak menti változása lineáris, ahogy azt a 3. ábra mutatja. Ezeket a feltételezéseket és az ebből származó membránérő-eloszlást használta fel Bailey[13,15] is.

2.2 'k' paraméterre vonatkozó kifejezés származtatása

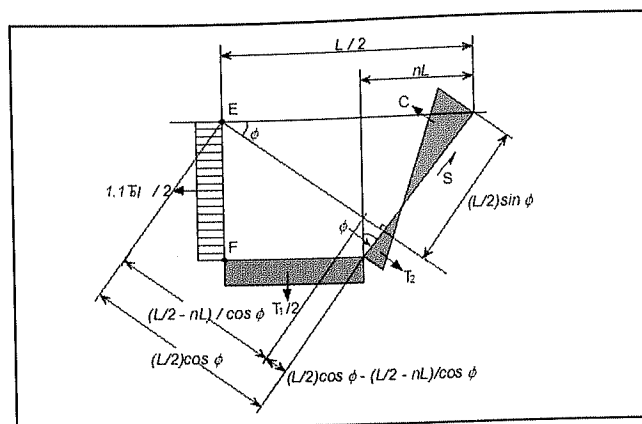
A részletes számítás – amit a Védelem Online-on közlünk – mellőzésével a feszültség eloszlást mutatjuk be. (Szerk.)



3. ÁBRA: SÍKBELI FESZÜLTÉGELOSZLÁS AZ 1. ÉS 2. ELEMRE

2.3 'b' paraméterre vonatkozó kifejezés származtatása

Az acélmerevítés rövidebb támaszköz mentén bekövetkező törését figyelembe véve származtatható egy kifejezés a b para-



4. ÁBRA: EF TÖRÉSVONALMENTI SÍKBELI FESZÜLTÉGELOSZLÁS

méterre vonatkozóan. A merevítés törése a 4. ábrán látható EF vonal mentén következik be, amely a födém teljes vastagságát átérő törést fog eredményezni. (A részletes számítást ugyancsak a Védelem Online-on közöljük. (Szerk.))

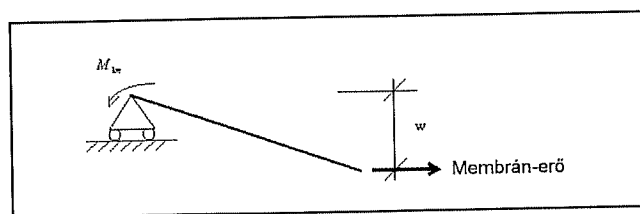
2.4 Membrán erők

A födém 1. és 2. elemének teherviselő képessége meghatározható, amennyiben figyelembe vesszük a membrán erők hozzájárulását a folyásivonalmenti ellenállóképességhez és hajlítónyomaték-bíró képesség növekedéséhez, külön-külön, amint a következőkben látni fogjuk. Ezek a hatások egy javulási tényező segítségével fejezhetőek ki, amelyet a folyási vonal ellenállásának alsó határára szükséges alkalmaznunk. Kezdetben a síkbeli S nyíróerő (ld. 3. ábra vagy bármely más folyási vonal menti függőleges nyíróerő hatása el volt hanyagolva, amely az 1. és 2. elemre két, nem egyenlő terhelés kiszámításához vezetett. Ezután egy átlagérték került kiszámításra, figyelembe véve a nyíróerők hatását is.

2.4.1. Membrán-erők hozzájárulása a teherviselő képességhez.

2.4.1.1. a) 1. Elem

A membrán erőkből származó, megtámasztás körüli nyomaték a 12. ábrának megfelelően úgy adható meg, hogy:



5. ÁBRA: MEMBRÁNERŐK ÁLTAL EREDMÉNYEZETT NYOMATÉK SZÁMÍTÁSA

$$M_{1m} = bKT_0(l - 2nl)w + bKT_0nlw \left(\frac{3k + 2}{3(1 + k)^2} \right) - bKT_0nlw \left(\frac{k^3}{3(1 + k)^2} \right)$$

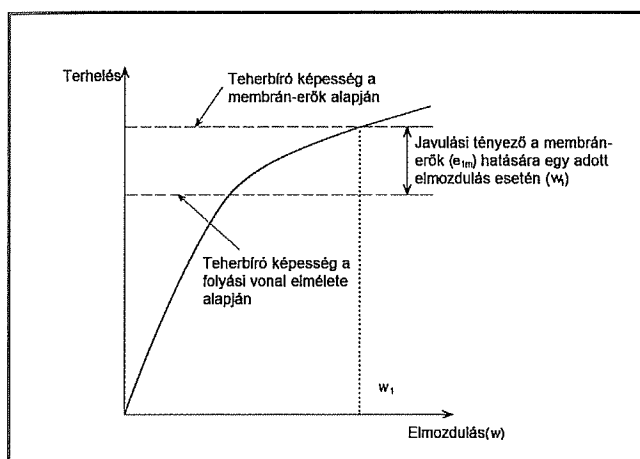
ahol M_{1m} a membrán-erőkből származó, a megtámasztás körüli nyomaték az 1. elemre vonatkozóan.

A kifejezés egyszerűsíthető:

$$M_{1m} = KT_0 Lbw \left((1-2n) + \frac{n(3k+2)-nk^3}{3(1+k)^2} \right)$$

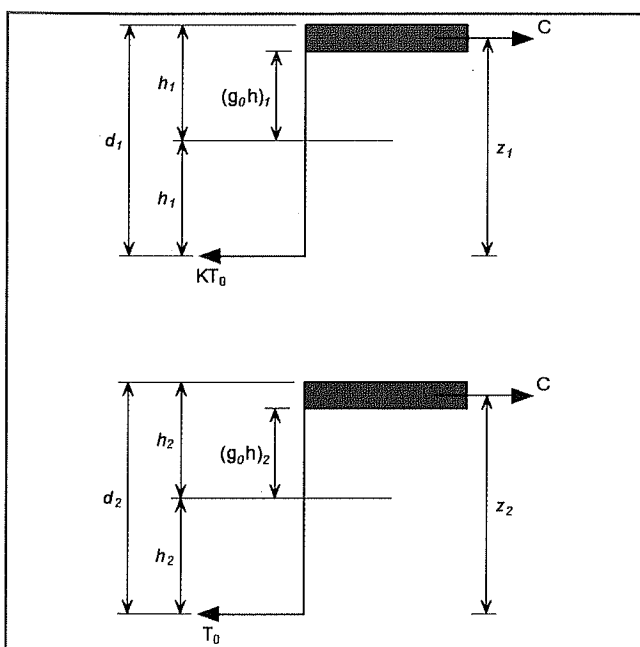
A fenti képlet határozza meg a membránerők hozzájárulását a teherviselő képességhez, amelyet hozzá kell adni a javított hajlítási kapacitáshoz azon területeken, ahol a földem nyomó igénybevételnek van kitéve. Az egyszerűség kedvéért a membránerők és a javított hajlítási viselkedés hozzájárulása a normál folyási vonal terhelés alapján kerül kiszámításra. Ez lehetővé teszi, hogy egy javulási tényezőt számítsunk ki külön-külön mind a membránerőkre, mind a javított hajlítási nyomatékokra vonatkozóan. Ezek a javulási tényezők végül összeadhatóak a membrán hatás eredményeként bekövetkező teljes javulás meghatározásához.

Amennyiben nem ébrednek axiális erők, akkor M_{1m} -t elosztva μM_{0L} -el (a földem nyomatékbiro képességével) lehetővé válik húzóerők következtében kialakuló membrán-effektus hatását a folyási vonal ellenállásának javulásaként kifejezni (lásd 6. ábra).



6. ÁBRA: JAVULÁSI TÉNYEZŐ A MEMBRÁNERŐK MIATT

μM_0 értéke megkapható a 7. ábra figyelembevételével.



7. ÁBRA: NYOMATÉKBÍRÓ KÉPESSÉG SZÁMÍTÁSA

A μM_0 és M_0 hajlítónyomatékokat a földem egységnyi szélességére vonatkoztatva mindegyik ortogonális irányra meghatározhatjuk:

$$\mu M_0 = KT_0 d_1 \left(\frac{3 + (g_0)_1}{4} \right)$$

$$M_0 = T_0 d_2 \left(\frac{3 + (g_0)_2}{4} \right)$$

ahol $(g_0)_1$, $(g_0)_2$ a két ortogonális irányban található hajlító feszültség-blokk tartományt meghatározó két paraméter (lásd 7. ábra)

d_1 , d_2 az acélmerevítés együttdolgozó szélessége mindkét irányban.

A javulási tényező (e_{1m}) megadható úgy, mint:

$$e_{1m} = \frac{M_{1m}}{\mu M_{0L}} = \frac{4b}{3 + (g_0)_1} \left(\frac{w}{d_1} \right) \left((1-2n) + \frac{n(3k+2)-nk^3}{3(1+k)^2} \right)$$

2.4.1.3. b) 2. Elem

A megtámasztás körüli, membránerőkből származó nyomaték megadható, mint:

$$M_{2m} = KT_0 lbw \left(\frac{2 + 3k - k^3}{6(1+k)^2} \right) \quad (6)$$

ahol M_{2m} a membránerőkből származó, a megtámasztás körüli nyomaték a 2. elemre vonatkozóan.

A húzóerők következtében kialakuló membráneffektus hatása úgy fejezhető ki, mint a folyási vonal ellenállásának javulása, azaz a membrán-hatás következtében a támasz körül ébredő M_{2m} nyomatéknak a longitudinális irányban értelmezett nyomatéki ellenállással vett hányadosa – feltéve hogy axiális erők nincsenek jelen –, amelynek eredményeképpen

$$e_{2m} = \frac{M_{2m}}{M_0 l} = \frac{4bK}{3 + (g_0)_2} \left(\frac{w}{d_2} \right) \left(\frac{2 + 3k - k^3}{6(1+k)^2} \right) \quad (7)$$

A membránerők folyási vonal mentén hajlítási ellenállásra gyakorolt hatása – axiális erők jelenléte nélkül – a folyási feltétel figyelembe vételével értékelhető ki, amint az megadta Wood[8]. A rövidebb támaszköz esetén az axiális erők jelenlétében a hajlítónyomaték megadható úgy, mint:

$$\frac{M_N}{\mu M_0} = 1 + \alpha_1 \left(\frac{N}{KT_0} \right) - \beta_1 \left(\frac{N}{KT_0} \right)^2 \quad (8a)$$

ahol

$$\alpha_1 = \frac{2(g_0)_1}{3 + (g_0)_1}$$

és

$$\beta_1 = \frac{1 - (g_0)_1}{3 + (g_0)_1}$$

Hasonlóan a nagyobb támaszközre,

$$\frac{M_N}{\mu M_0} = 1 + \alpha_2 \left(\frac{N}{T_0} \right) - \beta_2 \left(\frac{N}{T_0} \right)^2 \quad (8b)$$

ahol

$$\alpha_2 = \frac{2(g_0)_2}{3 + (g_0)_2}$$

és

$$\beta_2 = \frac{1 - (g_0)_2}{3 + (g_0)_2}$$

2.4.3. Membrán-erők hatása a hajlítási ellenállásra

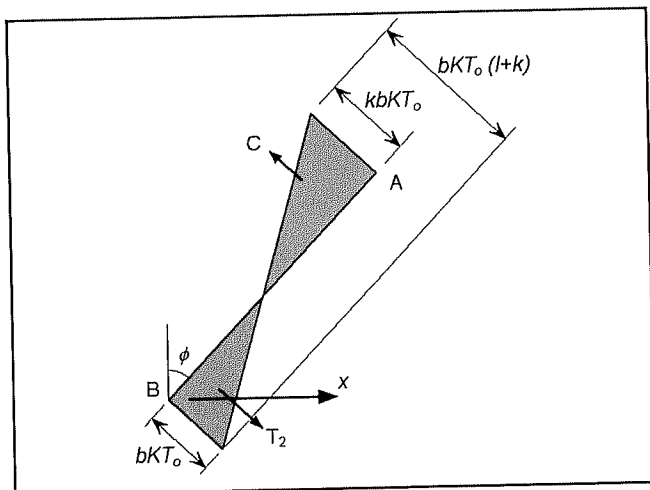
2.4.3.1. a) 1. Elem

A membrán-erők hajlítási ellenállásra gyakorolt hatását az egyes folyási vonalakra külön-külön kell figyelembe venni.

A BC folyási vonal esetén a membrán-erő nagysága állandó, és megegyezik $-bKT_0$ kifejezéssel, azaz így:

$$\left(\frac{M_N}{M_0}\right)_{BC} = 1 - \alpha_1 b - \beta_1 b^2$$

Az AB folyási vonalra AB (8. ábra)



8. ÁBRA: AZ 1. ELEMRE HATÓ ERŐK, CD FOLYÁSI VONAL

A folyási vonal mentén B-től x távolságra mérve a membrán-erő:

$$N_x = -bKT_0 + \frac{x}{nL}(K+1)bKT_0$$

$$N_x = bKT_0 \left(\frac{x(k+1)}{nL} - 1 \right)$$

Behelyettesítve ezt a (8a) egyenletbe az AB és CD folyási vonalra azt kapjuk, hogy:

$$2 \int_0^{nL} \frac{M}{M_0} dx = 2 \int_0^{nL} \left[1 + \alpha_1 b \left(\frac{x(k+1)}{nL} - 1 \right) - \beta_1 b^2 \left(\frac{x(k+1)}{nL} - 1 \right)^2 \right] dx$$

Amelynek eredményeképpen:

$$2 \int_0^{nL} \frac{M}{M_0} dx = 2nL \left[1 + \frac{\alpha_1 b}{2}(k-1) - \frac{\beta_1 b^2}{3}(k^2 - k + 1) \right]$$

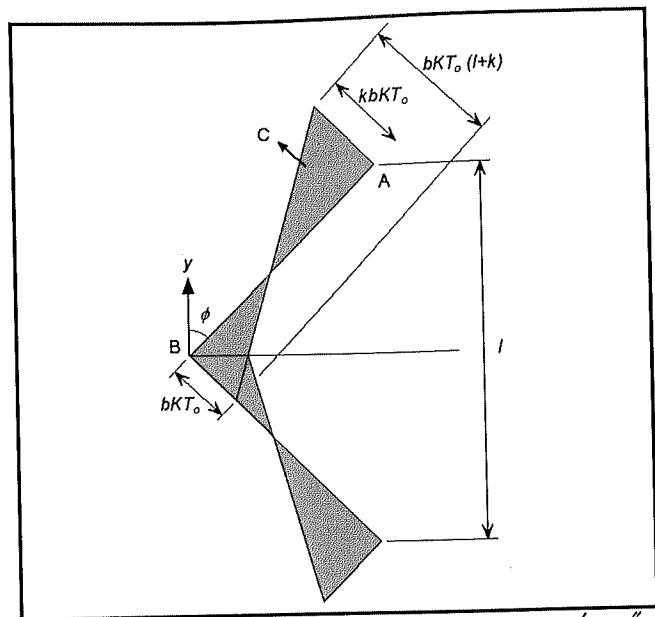
A hajlítási ellenállás javulása a membrán-erők hatására úgy adható meg az 1. elemre, mint:

$$e_{1b} = \frac{M}{\mu M_0 L} = 2n \left[1 + \frac{\alpha_1 b}{2}(k-1) - \frac{\beta_1 b^2}{3}(k^2 - k + 1) \right] + (1-2n)(1 - \alpha_1 b - \beta_1 b^2) \quad (9)$$

2.4.3.2. b) 2. Elem

A 2. elem esetében a 16. ábra alapján B-től y távolságban a membrán-erő úgy fejezhető ki, mint:

$$N_y = -bKT_0 + \frac{y}{l/2}(k+1)bKT_0$$



9. ÁBRA: A 2. ELEMRE HATÓ ERŐK

Átrendezve

$$N_y = bKT_0 \left(\frac{2y(k+1)}{l} - 1 \right)$$

Behelyettesítve a (8b) egyenletbe azt kapjuk, hogy:

$$\int_0^{l/2} \frac{M}{M_0} dy = 2 \int_0^{l/2} \left[1 + \alpha_2 bK \left(\frac{2y(k+1)}{l} - 1 \right) - \beta_2 b^2 K \left(\frac{2y(k+1)}{l} - 1 \right)^2 \right] dy$$

Amelynek eredményeképpen,

$$2 \int_0^{l/2} \frac{M}{M_0} dy = l \left[1 + \frac{\alpha_2 b}{2}(k-1) - \frac{\beta_2 b^2}{3}(k^2 - k + 1) \right]$$

amely az alábbi képlet szerint adja meg a membrán-erők hajlítási ellenállásra gyakorolt hatásának eredményeképpen a javulási

$$e_{2b} = \frac{M}{M_0 l} = 1 + \frac{\alpha_2 bK}{2}(k-1) - \frac{\beta_2 b^2 K}{3}(k^2 - k + 1) \quad (10)$$

tényezőt,

A (6), (7), (9) és (10) egyenletek adják meg a membrán-erőknek a födém hajlítási ellenállására gyakorolt hatását, melynek eredményeképpen a teherviselő képesség javul.

Következésképpen a kombinált javulási tényező mindkét elemre

$$e_1 = e_{1m} + e_{1b}$$

$$e_2 = e_{2m} + e_{2b}$$

Mint ahogy korábban is említésre került, az e_1 és e_2 értékek az 1. és 2. elem egyensúlya alapján számított értékei nem fognak megegyezni; Hayes szerint az eltérés okai a függőleges vagy síkbeli nyíróerők jelenlétével magyarázható, és a teljes javulási tényező pedig

$$e = e_1 - \frac{e_1 - e_2}{1 + 2\mu a^2}$$

2.5. Beton nyomóerők következtében bekövetkező tönkremenetele

Az 2.4.1.1 fejezetben megadott javulási tényező az acélmerevítés húzó igénybevétel hatására bekövetkező tönkremenetelének feltételezése alapján lett származtatva. Azonban a beton a földem sarkainál jelentkező, nyomó igénybevétel hatására bekövetkező tönkremenetelét szintén figyelembe kell venni lehetséges tönkremeneteli módként, amely egyes esetekben meg is előzi az acélmerevítés tönkremenetelét. Ezt a 'b' paraméter értékének korlátozásával érték el, mely a síkbeli feszültségek nagyságát mutatja meg.

A 9. ábra alapján a maximális síkbeli nyomóerők a földem sarkainál $kbKT_0$ -ként adhatóak meg. A hajlítás következtében ébredő nyomóerőket szintén figyelembe kell venni. Azzal a feltételezéssel élve, hogy a maximális feszültség-blokk tartomány vastagsága 0.45d-re korlátozódik, és bevezetve egy átlagos együttdolgozó szélességet a merevítésre mindkét ortogonális irányban, azt kapjuk, hogy:

$$kbKT_0 + \left(\frac{KT_0 + T_0}{2} \right) = 0.85 f_{ck} \times 0.45 \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right),$$

ahol f_{ck} a beton hengerszilárdsága.

Megoldva az egyenletet a b konstansra, azt kapjuk, hogy:

$$b = \frac{1}{kbKT_0} \left(0.85 f_{ck} \times 0.45 \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right) - T_0 \left(\frac{K+1}{2} \right) \right) \quad (11)$$

A b konstans ezután az (5) és (11) egyenletek minimumaként áll elő.

Összefoglalva

Egyszerű tervezési módszert mutattunk be a kompozit szerkezetek membrán hatása számítására tűz esetén. Megvizsgáltuk, hogy a folyási vonalak menti membrán-feszültségek milyen hatással bírnak. A számítások azt mutatják, hogy a membrán-erők hozzájárulnak a teherviselő képességhez.

Irodalom

A Védelem Online kiadásában közöljük. (szerk.)

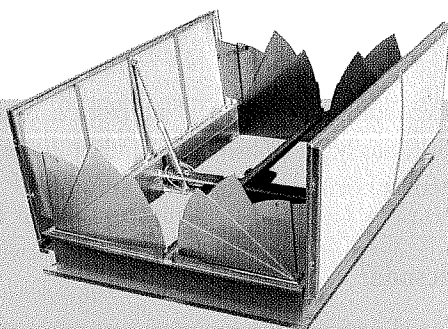
Jármai Károly, Miskolci Egyetem,
3515 Miskolc Egyetemváros

Vassart Olivier, ArcelorMittal
Luxembourg

Zhao Bin, CTICM –Fire and Testing Division
Franciaország

Több mint hő- és füstelvezetés

Természetesen



Hő- és füstelvezetés: forgalmazás, tervezés, telepítés, üzembe helyezés

Karbantartás: hő- és füstelvezető, füstkötényfal, füst- és tűzgátló ajtók

Alkatrészellátás: minden beépített hő- és füstelvezető rendszerhez

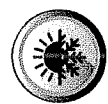
Biztonság

Természetes hő- és füstelvezetés
Vezérlés



Komfort

Természetes fény – felüvilágítás
Hangszigetelés (30-47 dB hanggátlás)
Természetes szellőzés – jó közérzet



Környezettudatosság

Energiamanagement – energiahatékonyság
Világítás, árnyékolás, szellőzés vezérlése
Hőtechnika (hőszigetelés, hőhidmentes megoldások)



Design

Minőség, épületre szabva



LUDOR

Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
1082 Budapest, Baross utca 98.
Tel.: 06 20/3641-985
www.ludor.hu
ludor@ludor.hu

CLIMATDOME®

HEXADOME
EXPORT ET VENTILATION NATURELLE

BOUCHIER